



C (45) Patentti myönnetty  
Patent meddelat 11 12 1989

(51) Kv.lk./Int.Cl. D 21 F 1/06

VS 4456050, EP 00335343A3

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	881453
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.03.88
(24) Alkupäivä - Giltighetsdag	28.03.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.89
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

(71) Valmet-Ahlström Oy, PL 18, 48601 Karhula, Suomi-Finland(FI)

(72) Olavi Mäkelä, Kyminlinna, Suomi-Finland(FI)

(74) Forssén & Salomaa Oy

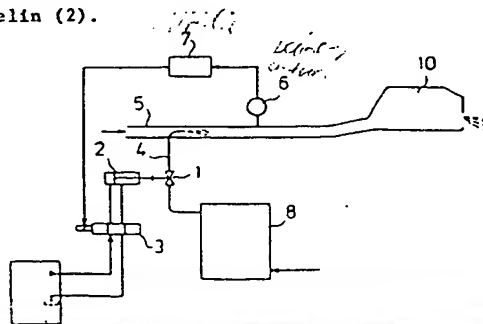
(54) Aktiivivaimennin painevärähtelyjen vaimentamiseksi paperi- ja kartonki-  
koneiden perälaatikossa ja massaputkistossa - Aktivdämpare för dämpning  
av tryckvibrationer i inloppslådan och massarörsystemet i pappers- och  
kartongmaskiner

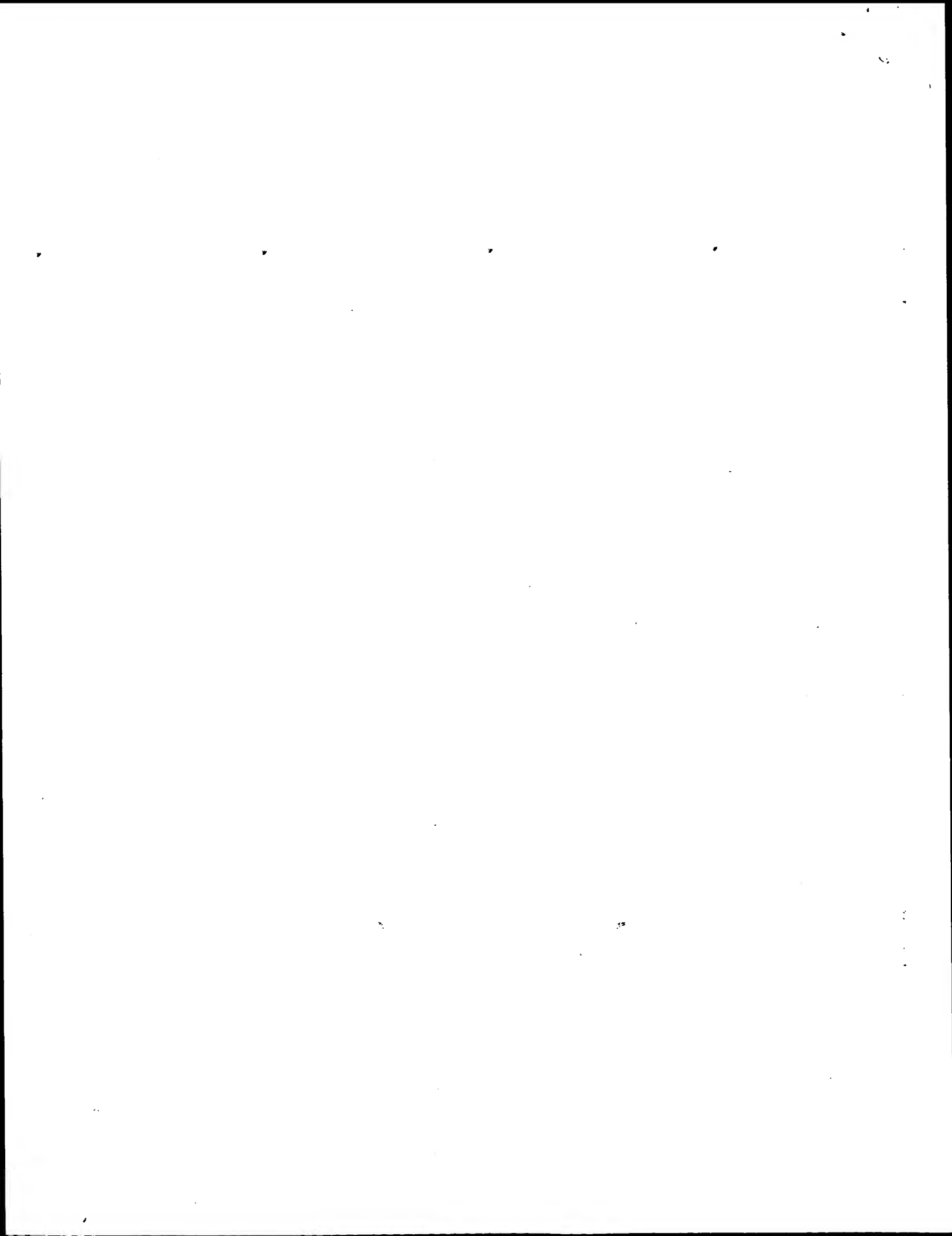
(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää paperi- tai kartonki-  
koneen perälaatikkoon (10) syötettävässä massa-  
suspensiossa esiintyvien painevärähtelyjen vaimen-  
tamiseksi aktiivisesti siten, että massasuspen-  
siossa esiintyvät painevärähtelyt mitataan ja saa-  
tujen mittaustulosten perusteella ohjataan massa-  
suspension sekaan syötettävää vesivirtausta. Ve-  
sivirtauksen muutoksilla hallitaan massasuspen-  
siovirtauksen käytettävissä olevaa tilavuutta.  
Tilavuuden muutoksilla aikaansaadaan painemuoto-  
sia, jotka järjestetään olennaisesti vastakkais-  
vaiheisiksi vaimennettaviin painevärähtelyihin  
nähdä ja täten vaimennetaan massasuspensiossa  
esiintyviä painevärähtelyjä. Keksintö koskee myös  
laitetta edellä kuvatun menetelmän soveltamiseksi.  
Laitte käsittää anturin (6) tai vastaavan anturi-  
sarjan, jonka antaman signaalin/signaalien perus-  
teella säädin (7) on järjestetty ohjaamaan auto-  
maattisesti massasuspensiovirtauksen sekaan syö-  
tettävää vesivirtausta riittävän nopealla vent-  
tiilijärjestelyllä (1), jota liikuttaa säätimen  
(7) toimitin (2).

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande för aktiv  
dämpning av tryckvibrationer som förekommer i en  
massasuspension som skall matas till inloppslådan  
(10) av en pappers- eller kartongmaskin på sådant  
sätt, att tryckvibrationer som framträder i massa-  
suspensionen mäts och på basen av erhållna mät-  
resultat styrs vattenströmmen som skall matas  
bland massasuspensionen. Med förändringarna i  
vattenströmmen kontrolleras den volym av  
massasuspensionsströmmen som står till för-  
fogande. Med volymförändringarna åstadkommes  
tryckförändringar, som anordnas att vara  
väsentligen motsatta i förhållande till tryck-  
vibrationerna som skall dämpas och härvid dämpas  
tryckvibrationer som förekommer i massasuspen-  
sionen. Uppfinningen avser också en anordning  
för att tillämpa ovanbeskrivna metod. Anordningen  
innefattar en tryckgivare (6) eller motsvarande  
givarserie, varvid regulatören (7) är på basen av  
signalen/signalerna som ges av denna anordnad att  
automatiskt styra vattenströmmen som skall matas  
in bland massasuspensionsströmmen med ett till-  
räckligt snabbt ventilarrangemang (1), som  
bringas att röra sig med hjälp av ett funktions-  
organ (2) för regulatören (7).





- 1 Aktiivivaimennin painevärähtelyjen vaimentamiseksi paperi- ja kartonki-  
koneiden perälaatikossa ja massaputkistossa

Aktivdämpare för dämpning av tryckvibrationer i inloppslådan och massarörsystemet i pappers- och kartongmaskiner

5

- Keksinnön kohteena on menetelmä paperi- tai kartonkikoneen perälaatikkoon syötettävässä massasuspensiossa esiintyvien painevärähtelyjen vaimentamiseksi aktiivisesti, jossa menetelmässä ensimmäisessä vaiheessa mitataan massasuspensiossa esiintyvät painevärähtelyt.
- 10

Keksinnön kohteena on myös laite keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi.

- 15 Esillä olevan keksinnön taustaa ja tarkoituksena sekä paperikoneen massasysteemin lähestymisputkistossa kuiva-ainevirrassa ilmeneviä häiriöitä ja niiden syntymekanismia käsitellään aluksi yleisesti. Mainittujen häiriöiden kannalta ideaalinen tilanne on silloin, kun perälaatikon huuliaukon jokaisen pituuselementin kohdalla virtaa jatkuvasti ulos sama kuiva-ainemäärä aikayksikössä vakiona pysyvällä nopeudella. Jos mainittu virta on sama koko huuliaukon leveydeltä, mutta vaihtelee ajan mukana, syntyy paperin kuivapainoon paperikoneen suuntaista vaihtelua. Esillä olevan keksinnön ensimmäisenä tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja laite, jolla mainittua vaihtelua voidaan vaimentaa ennestään tunnettuja ratkaisuja tehokkaammin ja taloudellisemmin.
- 20
- 25

- Jos kyseessä oleva massasuspensiovirta on ajan suhteen vakiollinen, mutta vaihtelee eri kohdilla paperikoneen leveyssuunnassa, syntyy paperin kuivapainoon poikkisuuntaista painovaihtelua. Tätä vaihtelua eivät massasysteemin lähestymisputkistossa olevat vaimennusjärjestelmät pysty vaimentamaan. Tunnetusti kyseisen profiilin säätö tapahtuu huulen hienosäätökarojen avulla.
- 30

- Jos mainittu massavirta on samanaikaisesti koko huuliaukosta mitattuna ajasta riippumaton ja lisäksi joka kohdalla paperikoneen leveyttä keskimäärin sama pitemmällä aikavälillä tarkasteltuna, mutta ajanhetkestä toiseen erilainen, eri kohdilla koneen leveyssuunnassa syntyy paperiin sa-
- 35

- 1 tunnaisesti sijoittuvia painavampia ja kevyempiä kohtia eli ns. jäännös-  
vaihtelua. Viimemainittu vaihtelu aiheutuu ensiksikin perälaatikossa muo-  
dostuvien turbulenssipyörteiden vaikutuksesta ulostulovirtaamaan ja toi-  
seksi kuiva-aineen pienimittakaavaisesta epätasaisesta jakautumasta mas-  
5 sasuspensiossa.

Ensinmainittua pyörteisyyttä ei voida keksinnön mukaisella eikä muilla-  
kaan lähestymisputkistoon sijoitetulla vaimennusjärjestelmällä vaimentaa.  
Kyseiseen haittaan voidaan vaikuttaa perälaatikon rakenteen suunnittelulla.

- 10 Sen sijaan mainittua pienimittakaavaista kuiva-ainejakaantumaa massasus-  
pensiossa on tarkoitus keksinnön mukaisella ratkaisulla tasata tunnettuja  
ratkaisuja taloudellisemmalla tai ainakin yhtä tehokkaalla tavalla kuin  
parhailla ennestään tunnetuilla ratkaisuilla.

- 15 Ensiksi mainittu paperin konesuuntainen kuivapainon vaihtelu pääasialli-  
sesti aiheutuu ensiksikin perälaatikkoon tulevassa massan syöttöputkessa  
esiintyvistä tilavuusvirran vaihtelusta ja toiseksi samassa putkessa aina  
esiintyvistä, äänen nopeudella etenevistä paineaalloista, jotka huuliau-  
kossa muuttuvat suihkun liikeenergian vaihteluiksi, sekä kolmanneksi suu-  
20 rimittakaavaisista sakeusvaihteluista mainitussa massan syöttöputkessa.

- Tiivistetysti voidaan todeta, että keksinnössä kyseessä oleva tulohäiriö-  
signaali on huulivirtausaukon dynaaminen paineen vaihtelu ja lähtöhäiriö-  
signaaleja ovat hydrostaattisen paineen vaihtelu putkistossa, pumpun syöt-  
25 tämän paineen vaihtelu, prosessin painehäviön vaihtelu, putkistoon sen  
tuennan kautta siirtyvät värinän aiheuttamat impulssipaineet ja turbulens-  
sipyörteiden aiheuttama painevaihtelu putkistossa erityisesti venttiilien,  
putkimutkien tms. kohdalla. Käytännössä on havaittu, että eri häiriösig-  
naaleilla on kullakin ominaisensa, useasti varsin laaja taajuuspektri.  
30 Kuitenkin esim. pumppujen häiriösignaalien spektreille on ominaista sel-  
västi havaittavat "piikit" pumpun kierroslukua ja sen monikertoja sekä  
aliharmonisia vastaavilla taajuuksilla. Käytännössä haitallisia värähte-  
lyjä esiintyy taajuusalueella 1-50 Hz ja amplitudiltaan nämä värähtelyt  
ovat luokkaa 1-20 mbar (=1-20 cm H<sub>2</sub>O).

- 35 Eräs ennestään tunnettu ratkaisu painevärähtelyjen vaimentamiseksi pape-  
rikoneen perälaatikossa on esitetty US-patenttijulkaisussa 3 649 446,

- 1 jossa perälaatikon paineen muuttuessa muutetaan perälaatikon tilavuutta halutun paineen saavuttamiseksi ja jossa perälaatikossa on ilmatila.

- 5 US-patenttijulkaisussa 4 146 052 on esitetty eräs ennestään tunnettu ratkaisu paperikoneen massasuspensiovirtauksen painehäiriöiden vaimentamiseksi. Ko. patenttijulkaisun mukainen laite käsittää pesän, jossa on kammiio ja siirtymäalue sekä rei'itetty levy pesässä siirtymäalueen loppupäässä. Tämä levy ulottuu yli koko siirtymäalueen ja siinä on useita putkia, joista kussakin on sarja virtausalueita asteittain poikkileikkaukseltaan
- 10 kasvavassa järjestyksessä nesteen virtaussuunnassa. Painehäiriöt vaimennetaan siirtymäalueen ja rei'itetyn levyn avulla.

- Lisäksi on FI-patenttijulkaisussa 57281 esitetty ratkaisu paperikoneen hydraulisen perälaatikon massasuspensiovirtauksen painevaihteluiden vaimennusjärjestelmäksi, jossa perälaatikon sisääntulojakoputki ja/tai tassauskammio on yhteydessä ilmasäiliöön ko. kohdalla kulkevan massasuspensiovirtauksen suunteisella, painevaihteluiden vaikutuksesta värähtelemään
- 15 pääsevällä joustavalla seinällä.

- 20 FI-patenttijulkaisussa 57282 on myös esitetty laite paperikoneen massasuspensiovirtauksen painehäiriöiden vaimentamiseksi, joka on tarkoitettu sijoitettavaksi massasuspension lähestymisputkistoon. Tässä viitejulkaisun mukaisessa laitteessa on painehäiriöiden vaimentamiseen tarkoitettu suljettu ilmatila ja suljettu säiliö, sen läpi kulkeva massasuspension
- 25 virtauskanava, jonka seinämät ovat joustavaa painehäiriöiden mukaisesti värähtelemään pääsevää kalvomaista materiaalia, joka on toiselta puoleltaan säiliön ilmatilan kanssa välittömässä yhteydessä.

- Lisäksi eräs ennestään tunnettu paperikoneen hydraulisen perälaatikon
- 30 lähestymisputkistoon sijoitettava paine- ja virtaamahäiriöiden vaimennuslaite on esitetty FI-patenttijulkaisussa 58955. Tämän viitejulkaisun mukainen laite käsittää säiliön, siinä olevat ilmatilan ja massasuspension virtaus-tilan, jotka ovat keskinäisessä yhteydessä joustavan kalvon välityksellä.

- 35 Ennestään tunnetut paperikoneen perälaatikot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

- 1 a) suoraan perälaatikon yhteyteen rakennetulla ilmatyynyillä varustetut eli ns. ilmatyynyperälaatikot,
- b) itse perälaatikosta erillään olevalla ilmatyynyillä varustetut hydrauliset perälaatikot, joissa ilmasäiliöt sijaitsevat joko paperimassasuspension lähestymisputkistossa ennen jakotukkia tai jakotukin jälkeen ja
- c) kokonaan ilman ilmatyynyä olevat hydrauliset perälaatikot.
- 10 Kyseisellä ilmatyynyn käytöllä perälaatikon yhteydessä pyritään tasaamaan ennen perälaatikon ulosvirtausaukkoa eli huuliaukkoa massasuspensiovirtauksessa esiintyvät paineenvaihtelut, jotka voivat olla peräisin joko ennen perälaatikkoa olevasta massasysteemistä tai itse perälaatikosta.
- 15 Edellä esitetyn kohdan a) mukaisessa ilmatyynyperälaatikossa on kyseisten ajallisten paineenvaihteluiden vaimentuminen yleensä varsin tehokasta, koska niissä ilmatyynyä vasten tuleva virtaavan massan pinta-ala on suhteellisen suuri ja virtaussuuntaa vastaan kohtisuoraan mitattu massatilan korkeus verraten pieni. Näiden perälaatikoiden etuna on myös se, että
- 20 ilmatyyny ulottuu yleensä aivan perälaatikon ulospurkaushuulen läheisyyteen, joten ilmatyynyn vaikutuskohdan ja huulen välisellä alueella on uusien paineenvaihteluiden syntymismahdollisuus vähäinen.
- Edellä ilmenneistä eduistaan huolimatta on selostetut ilmatyynyperälaatikot saaneet viime aikoina usein väistyä uusimmissa nopeissa paperikoneissa kohdissa b) ja c) mainittujen hydraulisten tai täyshydraulisten perälaatikoiden tieltä. Syynä ovat olleet viimeainittujen helpompi sijoittaminen uusien kaksiviiraformerien yhteyteen ja toisaalta niiden pienemmät valmistuskustannukset. Huulelta purkautuvan massasuihkun suurempi turbulenttisuus ja sen edullisempi intensiteettijakautuma sekä siitä seuraava massan parempi homogeenisuus ovat myös puoltaneet näiden hydraulisten perälaatikoiden käyttöönottoa.
- 25
- 30
- 35 Mainittujen etujensa vastapainoksi on hydraulisissa perälaatikoissa ilmennyt edellä käsiteltyjen paineenvaihteluiden aiheuttamia vaikeuksia. Usein alkuaan täyshydrauliseksi tarkoitettu perälaatikko on jouduttu varustamaan myöhemmin yhdellä tai useammalla erillisellä ilmasäiliöllä, jot-

- 1 ka pyrkivät korvaamaan ilmatyynyperälaatikon ilmatyynyn. Näiden erillisten  
ilmasäiliöiden sijoittamisessa tunnetaan erilaisia ratkaisuja, joista toi-  
sissa ilmasäiliöt on kytketty ennen perälaatikkoa olevaan massaputkistoon  
tai toisissa ratkaisuissa itse perälaatikon yläpuolelle liittämällä ne yh-  
5 dysputkilla tai -kanavalla perälaatikon yläosaan.

Viimemainitun ratkaisun epäkohtana on kuitenkin se, että perälaatikon ylä-  
puolelle sijoitetussa ilmasäiliössä vapaan nestepinnan korkeus nestevir-  
tauksen keskiakselista tulee suureksi tai yhdysputket tai -kanava perälaa-  
10 tikosta ilmasäiliöön joudutaan mitoittamaan ahtaaksi päävirtauskanavaan  
nähdén. Molemmissa tapauksissa vaimennusominaisuudet heikkenevät oleelli-  
sesti verrattuna normaalin ilmatyynyperälaatikon paineenvaihtelujen vai-  
mennuskykyyn.

- 15 Keksinnön päätarkoituksena on kehittää aktiivivaimennin, joka eliminoi  
massasuspensiossa esiintyvät painevärähtelyt ja jolla voidaan korvata  
perälaatikon vaimennussäiliö ja sen ilmatila siten, että ilmatila voi-  
daan jättää pois. Keksintö voidaan toteuttaa konstruktiolla, joka on  
yksinkertaisempi ja valmistuskustannuksiltaan edullisempi kuin ennestään  
20 tunnettujen ratkaisujen mukaiset konstruktiot.

Keksintö perustuu siihen tunnettuun seikkaan, että nesteen kimmokerroin  
on hyvin suuri. Esim. puhtaalla vedellä tilavuuden muuttaminen 1 %:lla  
muuttaa tässä tilavuudessa olevan vesimäärän painetta n. 200 bar. Massa-  
25 suspensiolla paineen muuttuminen ei ole aivan näin voimakasta, koska mas-  
sasuspensio sisältää aina jonkinverran ilmaa. Käytännössä massasuspen-  
siolla 1 %:n tilavuuden muutos vastaa ehkä n. 20 bar paineen muutosta.  
Keksinnön mukaisessa menetelmässä muutetaan massasuspension käytettävissä  
olevaa tilavuutta massan joukkoon johdettavan veden avulla. Veden virtaus-  
30 ta muutetaan hyvin nopeasti, jolloin massasulpun käytettävissä oleva tila-  
vuus muuttuu myös hyvin nopeasti. Ohjaamalla veden virtausta sopivalla  
tavalla saadaan sen avulla eliminoitua massasuspensiossa esiintyvät paine-  
värähtelyt. Tarvittava vesimäärä on hyvin pieni, jo tuhannesosa prosentin  
tilavuuden muutos aiheuttaa painevärähtelyn eliminointiin riittävän n.  
35 20 mbar painemuutoksen. Käytännössä tarvitaan suurempia vesimääriä, sillä  
putkisto ei vastaa täysin suljettua astiaa. Käytännössä massavirtaukselle

1 10 000 l/min sopiva vesimäärä on noin 1-10 l/min. Tällä vesimäärällä ei  
ole mitään käytännöllistä vaikutusta massasuspension sakeuteen.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista,  
5 että menetelmä käsittää edelleen kombinaationa seuraavat vaiheet: ,

(a) ensimmäisen vaiheen mittaustulosten perusteella ohjataan  
massasuspension sekaan syötettävää vesivirtausta;

10

(b) edellisen vaiheen (a) ohjauksella aikaansaadun vesivirtauksen  
muutoksilla hallitaan massasuspensiovirtauksen käytettävissä olevaa  
tilavuutta;

15

(c) edellisen vaiheen (b) tilavuuden muutoksilla aikaansaadaan paine-  
muutoksia, jotka järjestetään olennaisesti vastakkaisvaiheisiksi  
vaimennettaviin peinevärähtelyihin nähden ja täten vaimennetaan massa-  
suspensiossa esiintyviä painevärähtelyjä.

20

Keksinnön mukaisen menetelmän muita edullisia tunnuspiirteitä esitetään  
patenttivaatimuksissa 2-3.

25

Keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi tarkoitettulle laitteelle  
on tunnusomaista, että laite käsittää paineanturin tai vastaavan an-  
turisarjan, jonka antaman signaalin/signaalien perusteella säädin on  
järjestetty ohjaamaan automaattisesti massasuspensiovirtauksen sekaan  
syötettävää vesivirtausta riittävän nopealla venttiilijärjestelyllä,  
jota liikuttaa säätimen toimitin.

30

Keksinnön mukaisen laitteen muita edullisia tunnuspiireitä esitetään pa-  
tenttivaatimuksissa 5-9.

35



1 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oikeiden piirustuksen kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin toteutusesimerkkeihin, joihin keksintöä ei kuitenkaan ole mitenkään rajoitettu.

5 Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen laitteen kaaviokuvaa.

Kuvio 2 esittää keksinnön erään toisen toteutusesimerkin mukaisen laitteen kaaviokuvaa.

10 Kuvio 3 esittää kaaviollisena painevärähtelyn eliminoimista vastakkaisvaiheisella painemuutoksella.

Kuvion 1 mukaisessa laitteessa perälaatikkoon 10 massaputkessa 5 virtaavassa massasuspensiossa esiintyvät painevärähtelyt mitataan riittävän  
15 nopealla ja herkällä paineanturilla 6 tai vastaavalla. Paineanturi 6 lähettää signaalin elektroniseen säätimeen 7, joka muokkaa paineanturin 6 signaalista hydrauliselle servoventtiilille 3 syötettävän signaalin. Elektronisen säätimen 7 kautta signaali lähetetään edelleen hydrauliseen servoventtiiliin 3, joka ohjaa hydraulisen toimielimen 2 männän asemaa. Toi-  
20 mielimen 2 mäntä liikuttaa venttiilin 1 karaa siten, että venttiilin 1 kuristus muuttuu karan aseman mukaan. Venttiili 1 säätää paineistetusta vesisäiliöstä 8 putken 4 kautta massaputkeen 5 massasuspension sekaan syötettävää vesivirtausta, jonka virtaussuunta on ulkoa perälaatikon 10 sisälle päin.

25 Paineanturin 6 mittauskohta sijaitsee sopivimmin jonkin verran lähempänä perälaatikkoa 10 kuin vesivirtauksen syöttöpiste putkesta 4.

Säätimen 7 servoventtiiliin 3 kautta toimielimelle 2 antama signaali oh-  
30 jaa toimielimen 2 kautta venttiiliä 1 siten, että venttiilin 1 kautta putkea 4 massaputkeen 5 massasuspension sekaan menevä vesivirtaus muuttaa massasuspension käytettävissä olevaa tilavuutta ja siten myös painetta siten, että painevärähtely eliminoituu.

35 Elektroninen säädin 7 muokatessaan paineanturin 6 antamaa signaalia ottaa huomioon myös eri toimilaitteiden sekä massasuspension- ja vesivirtauksen matka- ja nopeuserojen aiheuttamat viiveet, jotta vesivirtauksen muutok-

1 sen aiheuttama massasuspension käytettävissä olevan tilavuuden muutos aiheuttaa painemuutoksen, joka eliminoi painevärähtelyn. Kuviossa 3 on esitetty esimerkinomaisesti, kuinka painevärähtely PV eliminoidaan vastakkaisvaiheisella painemuutoksella PM.

5 Venttiiliä 1 ohjataan hyvin nopeasti, joten servoventtiilin 3 ja toimielimen toiminta tapahtuu myös riittävällä, n. 50 Hz, nopeudella ja tarvittava liikematka on hyvin lyhyt, n.  $\pm 1$  mm.

10 Painesäiliöön 8, jossa on vakioaine, pumpataan massaputkeen 5 massasuspension sekaan putken 4 ja venttiilin 1 kautta syötettävä vesi. Sopivimmin painesäiliön 8 paine on n. 20-30 bar.

15 Hydraulisen servoventtiilin 3, joka ohjaa toimielintä 2, paineöljy saadaan hydraulikkakoneikosta 9.

Venttiilin 1 ja massaputken 5 välinen putki 4 on riittävän lyhyt veden virtausnopeuden muuttamiseksi riittävän nopeasti, jotta painevärähtely eliminoiduu.

20 Kuviossa 2 on esitetty keksinnön eräs toinen toteutusesimerkki, jossa painevärähtelyt mitataan paineanturilla 6 esim. perälaatikon 10 huuliosalta 11. Paineanturin 6 lähettämä signaali kulkee säätimen 7, joka muokkaa signaalin, kautta servoventtiiliin 3, joka ohjaa toimielimen  
25 2 mäntää, joka liikuttaa venttiilin 1 karaa siten, että venttiilin 1 kuristus muuttuu karan aseman mukaan. Venttiili 1 säättää painesäiliöstä 8 putkea 4 pitkin perälaatikkoon 10 massasuspension sekaan syötettävää vesivirtausta.

30 Tämän toteutusesimerkin mukaisessa ratkaisussa vesivirtaus tuodaan perälaatikkoon 10 yhtä tai sopivimmin useita putkia 4 pitkin. Putket 4 on sopivimmin sijoitettu rinnakkain sopivan etäisyyden päähän toisistaan poikittaissuuntaisesti massasuspension etenemissuuntaan nähden. Painevärähtelyn mittausta tapahtuu kuitenkin vain yhdellä anturilla 6.

35 Keksintöä on edellä selostettu vain sen eräisiin edullisiin toteutusesimerkkeihin viitaten. Tällä ei kuitenkaan haluta rajoittaa keksintöä vain

1 näitä esimerkkejä ja niiden yksityiskohtia koskevaksi, vaan kuten alan  
ammattimiehelle on selvää, ovat monet muunnokset mahdollisia seuraavien  
patenttivaatimuksien määrittelymään keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

5

10

15

20

25

30

35

## 1 Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperi- tai kartonkikoneen perälaatikkoon (10) syötettävässä massasuspensiossa esiintyvien painevärähtelyjen vaimentamiseksi  
5 aktiivisesti, jossa menetelmässä ensimmäisessä vaiheessa mitataan massasuspensiossa esiintyvät painevärähtelyt, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää edelleen kombinaationa seuraavat vaiheet:

10 (a) ensimmäisen vaiheen mittaustulosten perusteella ohjataan massasuspension sekaan syötettävää vesivirtausta;

(b) edellisen vaiheen (a) ohjauksella aikaansaadun vesivirtauksen muutoksilla hallitaan massasuspensiovirtauksen käytettävissä olevaa tilavuutta;

15 (c) edellisen vaiheen (b) tilavuuden muutoksilla aikaansaadaan painemuutoksia, jotka järjestetään olennaisesti vastakkaisvaiheiksi vaimennettaviin painevärähtelyihin nähden ja täten vaimennetaan massasuspensiossa esiintyviä painevärähtelyjä.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä ohjataan massasuspension sekaan syötettävää vesivirtausta siten, että eri toimielinten sekä massasuspensio- ja vesivirtauksen matka- ja/tai nopeuserojen aiheuttamat viiveet otetaan huomioon painevärähtelyn mittaustuloksesta vesivirtauksen ohjaussignaalia muokattaessa  
25 painevärähtelyn vaimentavan painemuutoksen aikaansaamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmällä vaimennetaan massasuspension sellaisia painehäiriöitä, joiden spektrin energia on pääasiallisesti taajuusalueella noin  
30 1-50 Hz.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukaisen menetelmän soveltamiseen tarkoitettu laite, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää paineanturin  
35 (6) tai vastaavan anturisarjan, jonka antaman signaalin/signaalien perusteella säädin (7) on järjestetty ohjaamaan automaattisesti massasuspensio-

1 virtauksen sekaan syötettävää vesivirtausta riittävän nopealla venttiili-järjestelyllä (1), jota liikuttaa säätimen (7) toimitin (2).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että  
5 massasuspensiossa esiintyvä painevärähtely on järjestetty mitattavaksi paineanturilla (6) massaputkesta (5) ja että vesivirtaus on johdettu massasuspension sekaan massaputkeen (5), sopivimmin yhden syöttöpisteen (4) kautta.

10 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että massasuspensiossa esiintyvät painevärähtelyt on järjestetty mitattavaksi paineanturilla perälaatikon (10) huuliosalta (11) ja että vesivirtaus johdetaan massasuspension sekaan perälaatikkoon (10) sopivimmin massasuspension kulkusuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa usean rinnakkaisen syöt-  
15 töpisteen (4) kautta.

7. Jokin patenttivaatimuksen 4-6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että säädin (7) on elektroninen säädin, joka muokkaa paineanturin (6) antaman signaalin vesivirtauksen ohjaussignaaliksi ottaen huomioon eri toimitin-  
20 mielinten sekä massasuspensio- ja vesivirtauksen matka- ja/tai nopeuserojen aiheuttamat viiveet painevärähtelyjä vaimentavan painemuutoksen aikaansaamiseksi.

8. Jokin patenttivaatimuksen 4-7 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että toimitin (2) on servoventtiilin (3) tai vastaavan ohjaama hydraulisylinteri (2).  
25

9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että paineanturin (6) mittauskohta sijaitsee jonkin verran lähempänä perälaatikkaa (10) kuin vesivirtauksen syöttöpiste (4).  
30

## 1 Patentkrav

1. Förfarande för aktiv dämpning av tryckvibrationer som förekommer i en massasuspension som skall matas till inloppslådan (10) av en pappers- eller kartongmaskin, varvid man i det första skedet av förfarandet mäter tryckvibrationer som förekommer i massasuspensionen, k ä n n e t e c k - n a t därav, att förfarandet vidare innefattar följande skeden i kombination:

10 (a) på basen av mätresultaten i det första skedet styrs vattenströmmen som skall matas bland massasuspensionen;

15 (b) volymen av massasuspensionsströmmen som står till förfogande kontrolleras med förändringarna i vattenströmmen som åstadkommits med styrningen i föregående skede (a);

20 (c) med volymförändringarna av ovannämnda skede (b) åstadkommes tryckförändringar, som anordnas att vara väsentligen motsatta skeden i förhållande till tryckvibrationerna som skall dämpas och på detta sätt dämpas tryckvibrationer som förekommer i massasuspensionen.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid förfarandet styrs vattenströmmen som skall matas in bland massasuspensionen på sådant sätt, att fördröjningarna som förorsakas av de olika funktionsorganen samt skillnaderna i sträcka och/eller hastighet av massasuspensions- och vattenströmmen tas i beaktande från mätresultatet av tryckvibrationerna vid utformningen av styrsignalen för vattenströmmen för att åstadkomma tryckförändringen som dämpar tryckvibrationen.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att med förfarandet dämpas sådana tryckstörningar i massasuspensionen vars spektrala energi huvudsakligen är inom frekvensområdet cirka 1-50 Hz.

4. Anordning avsedd att tillämpa förfarandet enligt något av patent-

1 kraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen innefattar  
en tryckgivare (6) eller motsvarande givarserie, varvid en regulator (7)  
är på basen av signalen/signalerna som ges av denna anordnad att auto-  
matiskt styra vattenströmmen som skall matas in bland massasuspensions-  
5 strömmen med ett tillräckligt snabbt ventilarrangemang (1), som bringas,  
att röra sig med hjälp av ett funktionsorgan (2) för regulatören (7).

5. Anordning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att  
tryckvibrationen som framträder i massasuspensionen är anordnad att  
10 mätas med en tryckgivare (6) från massaröret (5) och att vattenströmmen  
är ledd bland massasuspensionen i ett massarör (5), lämpligast via en  
enda matningspunkt (4).

6. Anordning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att  
15 tryckvibrationerna som framträder i massasuspensionen är anordnade att  
mätas med en tryckgivare vid inloppslådans (10) läppdel (11) och att  
vattenströmmen leds bland massasuspensionen till inloppslådan (10)  
lämpligast i tvärriktningen i förhållande till massasuspensionens  
löpriktning via flera parallella matningspunkter (4).

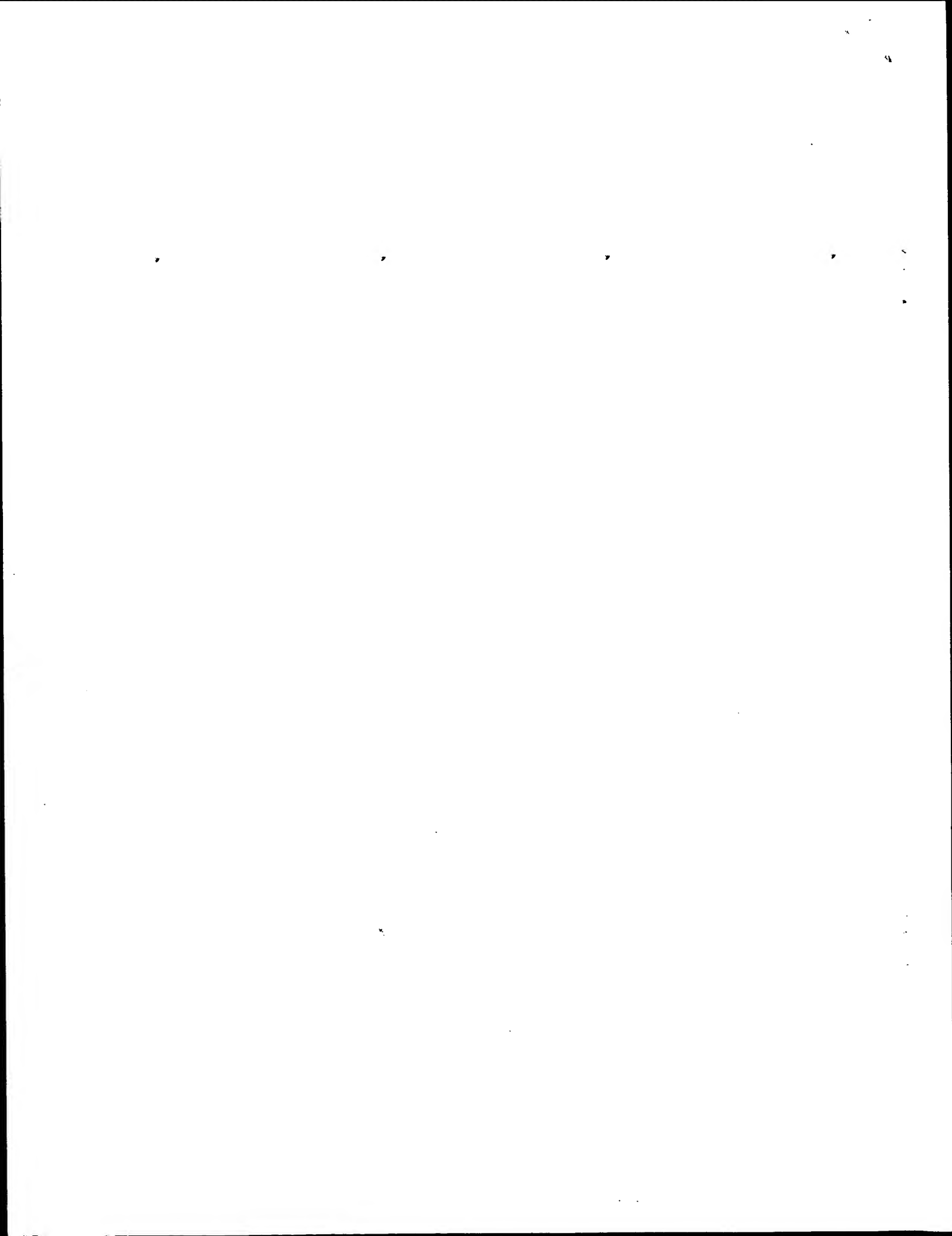
20 7. Anordning enligt något av patentkraven 4-6, k ä n n e t e c k n a d  
därav, att regulation (7) är en elektronisk regulator, som modifierar  
signalen som ges av tryckgivaren (6) till en styrsignal för vatten-  
strömmen genom att ta de olika fördröjningarna som förorsakas av de  
25 olika funktionsorganen, samt skillnaderna i sträcka och/eller hastighet  
på massasuspensions- och vattenströmmen i beaktande för att åstadkomma  
en tryckförändring som dämpar tryckvibrationerna.

8. Anordning enligt något av patentkraven 4-7, k ä n n e t e c k n a d  
30 därav, att funktionsorganet (2) utgörs av en hydraulcylinder (2) som  
styrs av en servoventil (3) eller motsvarande.

9. Anordning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att  
mätstället på tryckgivaren (6) är beläget något närmare inloppslådan (10)  
35 än matningspunkten (4) av vattenströmmen.

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Suomi-Finland(FI) 67 245.  
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 62 875 (D 21 F 1/06).





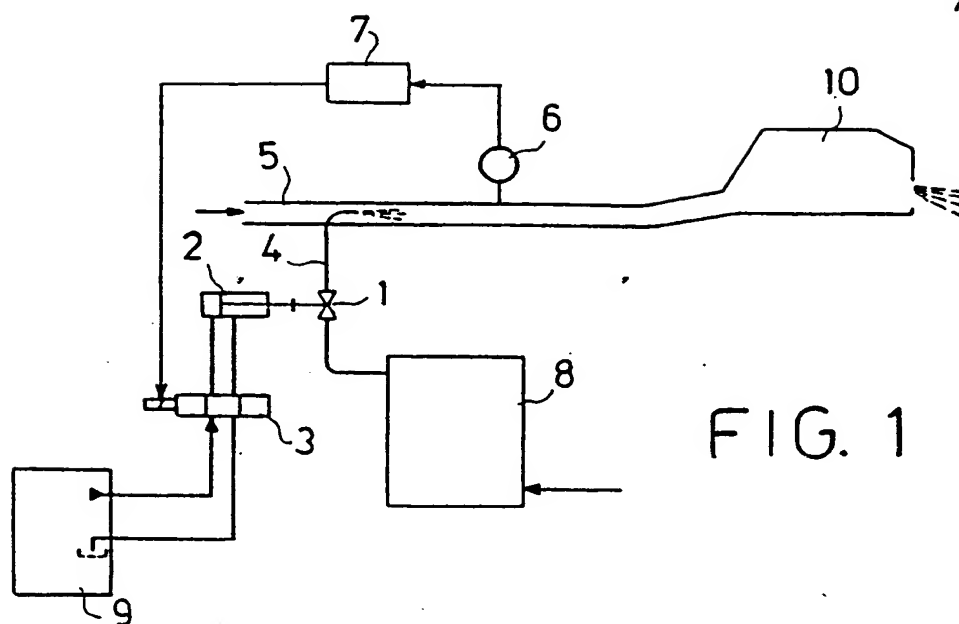


FIG. 1

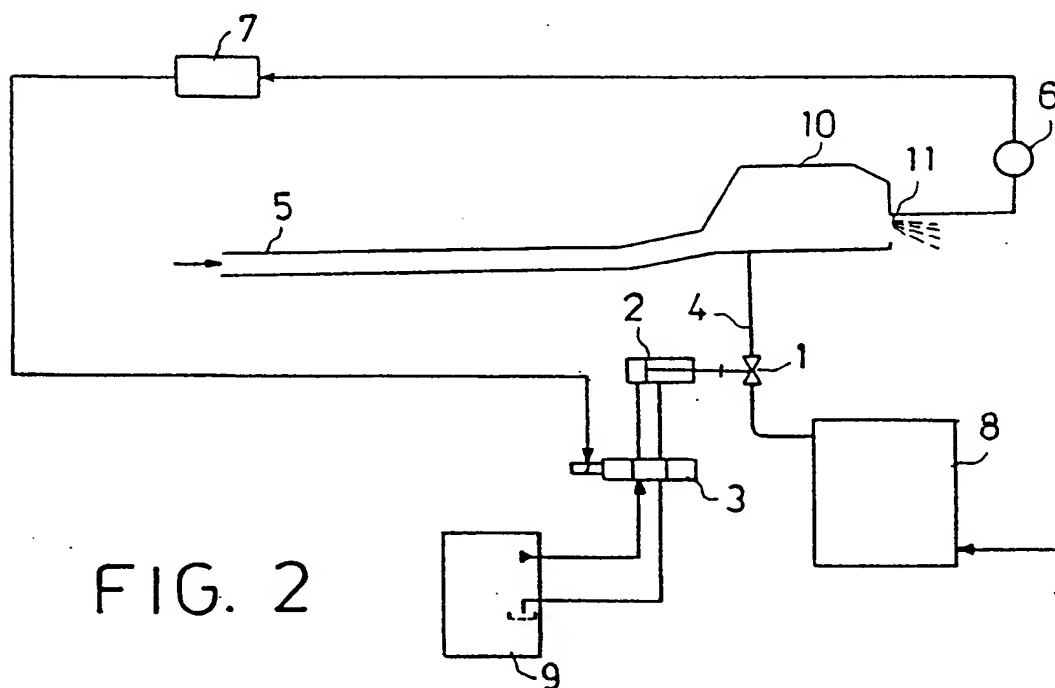


FIG. 2

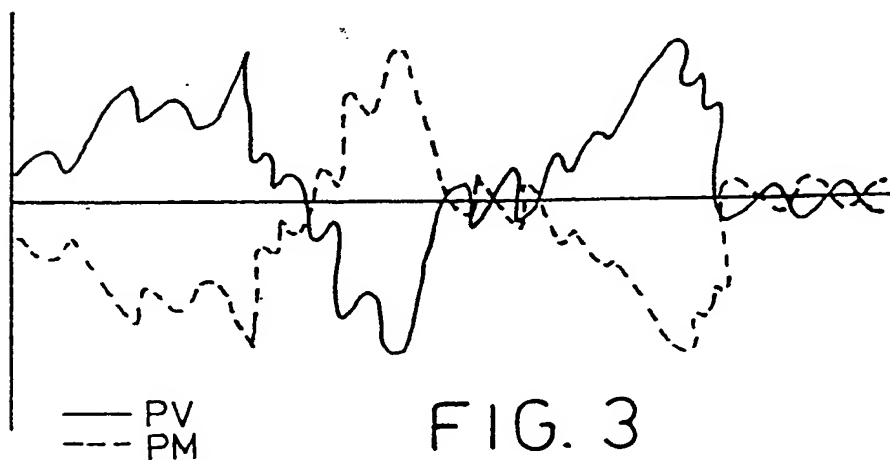


FIG. 3

